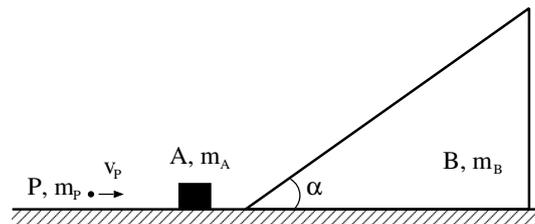


Prova di Esame di Fisica Generale I
Corso di Laurea in Matematica (L-35)
 11 luglio 2024

1. Sia dato il sistema di masse schematizzato in figura formato dal proiettile puntiforme P di massa $m_P = 0.1\text{kg}$, dal corpo A di massa $m_A = 5\text{kg}$ anch'esso assimilabile a oggetto puntiforme e dal piano inclinato B ($m_B = 8\text{kg}$, $\alpha = \pi/6$). Inizialmente A e B sono in quiete su una superficie orizzontale liscia mentre P si muove di moto rettilineo uniforme come indicato in figura ($v_P = 150\text{m/s}$) fino a conficcarsi in A (urto completamente anelastico).

- a) Determinare il modulo della velocità v_0 posseduta da A (e P in esso conficcato) dopo l'urto.

Una volta in moto, il corpo A , dopo aver percorso un tratto orizzontale, inizia a salire lungo la superficie di B . Si assuma la base di B raccordata alla superficie orizzontale attraverso un profilo curvo e privo di spigoli in modo tale che nel passaggio di A dalla superficie orizzontale a B si possa ritenere che la sua velocità vari istantaneamente solo in direzione conservando il suo modulo. Calcolare la distanza d percorsa da A su B prima che A si fermarsi rispetto a B nei seguenti casi:

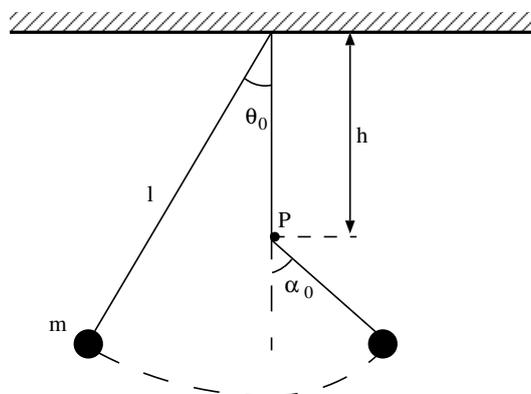


- b) B è bloccato sulla superficie orizzontale e non c'è attrito tra A e B ;
 c) B è bloccato sulla superficie orizzontale e c'è attrito tra A e B con coefficiente di attrito dinamico $\mu_d = 0.2$;
 d) B può scorrere senza attrito sul piano orizzontale e non c'è attrito tra A e B ;
2. Un pendolo semplice formato da una massa puntiforme $m = 0.1\text{kg}$ e un filo inestensibile di massa trascurabile e di lunghezza $l = 50\text{cm}$ viene lasciato libero di oscillare a partire da un angolo $\theta_0 = \pi/6$ rispetto alla direzione verticale. Calcolare:

- a) la velocità della massa m in corrispondenza dell'angolo $\theta = 0$;
 b) la tensione massima τ_{max} esercitata dal filo durante le oscillazioni.

Si immagini di inserire il piolo P fisso ad una distanza $h = 30\text{cm}$ dal punto di sospensione del pendolo (si veda figura) e di lasciare di nuovo il pendolo libero di muoversi da fermo a partire dalla posizione $\theta = \pi/6$. Calcolare:

- c) l'angolo massimo α_0 raggiunto dal pendolo.



3. Un tubo di sezione circolare trasporta acqua ed è in posizione orizzontale. In un punto A il raggio è $r_A = 1.1\text{cm}$ e in un punto B è $r_B = 0.5\text{cm}$. La differenza di pressione tra le sezioni del tubo in A e B è equivalente ad una colonna d'acqua alta $h = 5\text{cm}$. Si calcolino le velocità dell'acqua in A e B .

4. Una mole di gas perfetto monoatomico, inizialmente alla pressione $P_A = 1\text{atm}$ e temperatura $T_A = 500\text{K}$ subisce le seguenti trasformazioni:

- isoterma reversibile dallo stato iniziale A allo stato finale B caratterizzato da $V_B = 2V_A$;
- adiabatica irreversibile dallo stato B allo stato C tale che $V_C = 3V_B$ e $T_C = T_A/2$;
- isoterma reversibile fino ad un certo stato D ;
- isobara reversibile dallo stato D allo stato iniziale A .

Si calcolino:

- a) i lavori eseguiti dal gas nelle quattro trasformazioni;
- b) le quantità di calore scambiate dal gas nelle quattro trasformazioni;
- c) il rendimento del ciclo.

Tempo massimo: 2 ore